

Titel: Verfahren und Abstandserfassungsvorrichtung zum Erfassen des projizierten Abstandes zwischen einer Abstandsmesseinrichtung und einem Hindernis

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln des projizierten Abstandes zwischen einer Abstandsmesseinrichtung welche vorzugsweise in ein Fahrzeug eingebaut ist, und einem Hindernis. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Computerprogramm mit Programmcode und eine Abstandserfassungsvorrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens.

Aus dem Stand der Technik sind derartige Verfahren und Vorrichtungen grundsätzlich bekannt. Bei jedem Hindernis in der Umgebung der Abstandsmessvorrichtung gibt es immer einen nächstgelegenen Punkt auf der Oberfläche des Hindernisses, welcher den kürzesten projizierten Abstand aller Punkte des Hindernisses zu der Abstandsmesseinrichtung aufweist. Dieser kürzeste projizierte Abstand wird von den bekannten Verfahren und Vorrichtungen dann ermittelt, wenn und solange der nächstgelegene Punkt im Detektionsbereich der Abstandsmessvorrichtung liegt. Bei zum Beispiel in Kraftfahrzeugen eingebauten Abstandsmesseinrichtungen mit horizontaler Ausrichtung und kegelförmigem Detektionsbereich besteht jedoch die Gefahr, dass Hindernisse, deren maximale Höhe kleiner als die Höhe der Einbauposition der Abstandsmesseinrichtung ist, aus dem kegelförmigen Detektionsbereich verschwinden, wenn ein bestimmter Mindestabstand unterschritten wird.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es deshalb die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Ermitteln des

kürzesten projizierten Abstands zwischen einer Abstandsmesseinrichtung und einem Hindernis sowie ein Computerprogramm und eine Abstandserfassungsvorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens bereit zu stellen, welche die Berechnung dieses kürzesten projizierten Abstandes auch dann noch ermöglichen, wenn dieser Punkt außerhalb des Detektionsbereiches der Abstandsmesseinrichtung liegt.

Diese Aufgabe wird durch das im Patentanspruch 1 beanspruchte Verfahren gelöst. Dieses beanspruchte Verfahren zeichnet sich durch folgende Schritte aus: Speichern eines Grenzzeitpunktes, wann der nächstgelegenste Punkt des Hindernisses bei einer Annäherung zwischen der Abstandsmesseinrichtung und dem Hindernis aus dem Detektionsbereich der Abstandsmesseinrichtung entschwindet; Speichern eines projizierten Grenzabstandes zwischen dem nächstgelegensten Punkt des Hindernisses und der Abstandsmesseinrichtung zu dem Grenzzeitpunkt; und Ermitteln des projizierten Abstandes zwischen dem nächstgelegensten Punkt des Hindernisses und der Abstandsmesseinrichtung unter Berücksichtigung des Grenzabstandes, des Grenzzeitpunktes und von Informationen über die Relativbewegung der Abstandsmesseinrichtung und des Hindernisses zueinander, solange der nächstgelegenste Punkt des Hindernisses außerhalb des Detektionsbereiches der Abstandsmesseinrichtung liegt.

Vorteilhafterweise ermöglicht dieses beanspruchte Verfahren die Berechnung des jeweils kürzesten projizierten Abstandes zwischen dem Hindernis und der Abstandsmesseinrichtung auch dann noch, wenn der nächstgelegenste Punkt auf der Oberfläche des Hindernisses außerhalb des Detektionsbereiches der Abstandsmesseinrichtung liegt. Erfindungsgemäß ist diese Berechnung möglich bei Kenntnis eines Grenzabstandes, eines Grenzzeitpunktes und von Information über die Relativbewegung der Abstandsmesseinrichtung und des Hindernisses zueinander. Der nächstgelegenste Punkt des Hindernisses ist jener Punkt

auf der Oberfläche des Hindernisses, welcher den kürzesten projizierten Abstand aller Punkte des Hindernisses zu der Abstandsmesseinrichtung aufweist. Dabei bedeutet projizierter Abstand die Länge der Projektion des direkten Abstandes zwischen dem nächstgelegenen Punkt P und der Abstandsmesseinrichtung auf einer Horizontalen. Die Begriffe Grenzzeitpunkt und Grenzabstand sind bei der vorliegenden Anmeldung so zu verstehen, wie sie im letzten Absatz definiert wurden.

Vorteilhafterweise erfolgt die Ermittlung des Abstandes und insbesondere des projizierten Abstandes zwischen dem nächstgelegenen Punkt P und der Abstandsmesseinrichtung auf Basis von Informationen über die Position und insbesondere die Höhe des nächstgelegenen Punktes über Grund. Diese Positions- beziehungsweise Höheninformation wird von einer Abstandserfassungsvorrichtung zum Beispiel ermittelt, solange der nächstgelegene Punkt des Hindernisses noch innerhalb des Detektionsbereiches der Abstandsmesseinrichtung liegt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die oben genannte Aufgabe der Erfindung wird weiterhin durch ein Computerprogramm mit Programmcode und eine Abstandserfassungsvorrichtung gelöst. Die Vorteile dieser beiden Lösungen entsprechen den oben mit Bezug auf das beanspruchte Verfahren genannten Vorteilen.

Der Beschreibung sind insgesamt zwei Figuren beigelegt, wobei

Figur 1 den Aufbau einer erfindungsgemäßen
Abstandserfassungsvorrichtung;

Figur 2a die Ermittlung des Abstandes zwischen einem nächstgelegenen Punkt P und einer Abstandsmesseinrichtung für den Fall, dass der nächstgelegene Punkt innerhalb des Detektionsbereiches der Abstandserfassungseinrichtung liegt;

Figur 2b die Berechnung des projizierten Abstandes zwischen dem nächstgelegenen Punkt P und der Abstandsmesseinrichtung für den Fall, dass der nächstgelegene Punkt auf dem Rand des Detektionsbereiches liegt; und

Figur 2c die Ermittlung des projizierten Abstandes zwischen dem nächstgelegenen Punkt P und der Abstandsermittlungseinrichtung für den Fall, dass der nächstgelegene Punkt P außerhalb des Detektionsbereiches der Abstandsermittlungseinrichtung liegt

zeigt.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die der Beschreibung beigefügten Figuren in Form von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Figur 1 zeigt den Aufbau der erfindungsgemäßen Abstandserfassungsvorrichtung 100. Sie ist vorzugsweise in ein Kraftfahrzeug 50 in einer Höhe von h_s über Grund beziehungsweise über eine Straße, siehe Figur 2a, angeordnet. Sie umfasst eine Abstandsmesseinrichtung 110, zum Beispiel in Form eines Ultraschall oder Radarsensors, zum Ermitteln des Abstandes zwischen der Abstandsmesseinrichtung 110 und einem Hindernis 200 in der Umgebung der Abstandsmesseinrichtung 110. Für die Erfindung wird davon ausgegangen, dass die maximale Höhe h_p des Hindernisses 200 über Grund

beziehungsweise oberhalb der Straßenoberfläche, siehe Figur 2b, kleiner als die Höhe h_s der Einbauposition der Abstandsmesseinrichtung 110 in dem Fahrzeug 50 ist. Diese Voraussetzung ist deswegen zu treffen, weil nur dann gewährleistet ist, dass ein nächstgelegener Punkt P des Hindernisses 200, welcher den kürzesten projizierten Abstand aller Punkte des Hindernisses zu der Abstandsmesseinrichtung 110 aufweist, je nach Größe des tatsächlichen Abstandes zwischen diesem nächstgelegenen Punkt und der Abstandsmesseinrichtung 110 sowohl innerhalb wie auch außerhalb des Detektionsbereiches der Abstandsmesseinrichtung liegen kann.

Weiterhin umfasst die Abstandserfassungsvorrichtung 100 ein erstes Speicherelement 120 zum Speichern eines Grenzzeitpunktes, wann der nächstgelegene Punkt P des Hindernisses 200 bei einer Annäherung zwischen der Abstandsmesseinrichtung 110 und dem Hindernis 200 aus dem Detektionsbereich der Abstandsmesseinrichtung 110 austritt. Darüber hinaus umfasst die Abstandserfassungsvorrichtung 100 ein zweites Speicherelement zum Speichern eines projizierten Grenzabstandes d_{Gr} zwischen dem nächstgelegenen Punkt P des Hindernisses 200 und der Abstandsmesseinrichtung 110 zu dem Grenzzeitpunkt.

Darüber hinaus umfasst die Abstandserfassungsvorrichtung eine Weggebereinrichtung 140 zum Ermitteln von Weginformationen über eine Relativbewegung zwischen der Abstandsmesseinrichtung 110 und dem Hindernis 200, insbesondere nach dem Grenzzeitpunkt, d.h. wenn der nächstgelegene Punkt P des Hindernisses 200 außerhalb des Detektionsbereiches der Abstandsmesseinrichtung 110 liegt. Diese Weggebervorrichtung ist vorzugsweise zusammen mit allen anderen bisher beschriebenen Komponenten der Abstandserfassungsvorrichtung 100 in einem Kraftfahrzeug 50 eingebaut. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn das

Kraftfahrzeug beweglich ist und ein unbewegliches stationäres Hindernis erfasst werden soll. Die Abstandserfassungsvorrichtung und insbesondere die Weggebereinrichtung können jedoch auch vollständig in dem Hindernis 200 oder verteilt auf das Kraftfahrzeug 50 und das Hindernis 200 angeordnet sein. Wichtig ist nur, dass die Weggebereinrichtung ausgebildet ist und so angeordnet ist, dass sie eine Relativbewegung zwischen der Abstandsmesseinrichtung 110 und dem Hindernis 200 unabhängig davon erfasst, ob sich die Abstandsmesseinrichtung 110, das Hindernis 200 oder beide zusammen relativ zueinander bewegen. Schließlich umfasst die Abstandserfassungsvorrichtung noch eine Berechnungseinrichtung 150 zum Ermitteln des projizierten Abstandes d zwischen dem nächstgelegenen Punkt P des Hindernisses 200 und der Abstandsmesseinrichtung 110. Diese Berechnungseinrichtung 150 ist ausgebildet zum Berechnen dieses projizierten Abstandes unter Berücksichtigung des Grenzabstandes d_{Gr} und von Informationen über die Relativbewegung der Abstandsmesseinrichtung und des Hindernisses zueinander. Optimal kann bei der Berechnung zusätzlich auch der Grenzzeitpunkt berücksichtigt werden.

Die Funktionsweise der in Figur 1 dargestellten Abstandserfassungsvorrichtung 100 wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 2a, 2b und 2c in Form von Ausführungsbeispielen detailliert beschrieben.

Zur Veranschaulichung des Verfahrens wird in allen Figuren 2a bis 2c beispielhaft angenommen, dass sich das Kraftfahrzeug 50 mit einer Geschwindigkeit V auf das stillstehende, d.h. das stationäre Hindernis 200 zubewegt. Dies ist bekanntermaßen nur ein Spezialfall einer Relativbewegung; eine Relativbewegung findet auch dann statt, wenn sich nur das Hindernis 200 bewegt und das Fahrzeug 50 stillstehende würde, oder wenn sich beide Objekte, das Fahrzeug 50 und das Hindernis 200 gleichzeitig bewegen würden. In Figur 2 ist die

Einbauhöhe der Abstandsmesseinrichtung 110 über der Straße mit h_s bezeichnet. Derjenige Punkt auf der Oberfläche des Hindernisses 200, welcher den kürzesten projizierten Abstand zu der Abstandsmesseinrichtung 110 aufweist, ist mit P bezeichnet. Die Höhe dieses Punktes P über Grund beziehungsweise über der Straße ist mit h_p bezeichnet.

Figur 2a zeigt zunächst eine Situation, bei welcher der Abstand zwischen der Abstandsmesseinrichtung 110 und dem nächstgelegenen Punkt P des Hindernisses 200 so groß ist, dass der nächstgelegene Punkt P innerhalb des Detektionsbereiches der Abstandsmesseinrichtung 110 liegt. Einer Ermittlung dieses Abstandes ist dann, wie ursprünglich vorgesehen, mit geeigneter Abstandsinformation einfach möglich.

Wenn sich das Fahrzeug 50 jedoch mit einer Geschwindigkeit V auf das als stationär angenommene Hindernis 200 zubewegt, dann wandert der nächstgelegene Punkt P zunehmend aus dem inneren des Detektionsbereiches der Abstandsmesseinrichtung 110 heraus, bis er schließlich auf dessen Grenze liegt, wie in Figur 2b angedeutet. Der Zeitpunkt, zu dem dieses Situation eintritt, wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung als Grenzzeitpunkt bezeichnet; der dann bestehende projizierte Abstand zwischen dem nächstgelegenen Punkt P und der Abstandsmesseinrichtung 110 wird als Grenzabstand bezeichnet. Die Erfassung und Speicherung dieser beiden Grenzgrößen ist wesentlich für die vorliegende Erfindung, weil erst die Kenntnis dieser beiden Grenzgrößen eine Berechnung des Abstandes zwischen dem nächstgelegenen Punkt P und der Abstandsmesseinrichtung 110 auch dann noch ermöglicht, wenn der nächstgelegene Punkt P nicht mehr innerhalb des Detektionsbereiches der Abstandsmessvorrichtung 110 liegt. Der Detektionsbereich der meisten Abstandsmesseinrichtungen ist durch die Lage und den Öffnungswinkel ihres Abstrahlkegels definiert. Bei Kenntnis

desjenigen Anteils α des Öffnungswinkels der Abstandsmesseinrichtung 110, welcher unterhalb der horizontalen H liegt, sowie der Differenz zwischen der Einbauhöhe h_s , der Abstandsmesseinrichtung 110 und der Höhe h_p des nächstgelegenen Punktes P lässt sich der Grenzabstand d_{Gr} zu den Grenzzeitpunkt gemäß folgender Formel (1) berechnen

$$d_{Gr} = \frac{\tan(\alpha)}{h_s - h_p} \quad (1)$$

Eine weitere Annäherung ergibt sich dann, wenn sich beispielsweise das Fahrzeug 50 weiter auf das Hindernis 200 zubewegt. Diese Relativbewegung ist in Figur 2c in Form der Wegstrecke d_r , welche von der Weggebereinrichtung 140 ermittelt wird, dargestellt. Die Größe dieser Relativbewegung interessiert insbesondere ab dem Grenzzeitpunkt, zudem der nächstgelegene Punkt P des Hindernisses 200 aus dem Detektionsbereich der Abstandsmesseinrichtung 110 verschwunden ist. Letzteres ist in Figur 2c angedeutet, in dem der nächstgelegene Punkt P nicht mehr innerhalb des durch den Winkel α begrenzten Kegels liegt. Bei der in Figur 2c dargestellten Situation berechnet die Berechnungseinrichtung 150 den projizierten Abstand d zwischen dem nächstgelegenen Punkt P des Hindernisses 200 und der Abstandsmesseinrichtung 110 erfindungsgemäß durch einfache Subtraktion der relativen Wegstrecke d_r von dem Grenzabstand d_{Gr} . Diese Berechnungsweise gilt unabhängig davon, wie schnell das Hindernis nach der Detektion von dessen nächstliegendem Punkt gänzlich aus dem Detektionsbereich der Abstandsmesseinrichtung 110 entwindet; bei schmalen Hindernissen erfolgt dies eher als bei breiten Hindernissen.

Bei breiten Hindernissen, wie dem in Figur 2c gezeigten Hindernis 200, werden Teile des Hindernisses 200 selbst dann

noch erfasst, wenn der nächstgelegene Punkt P bereits nicht mehr in dem Detektionsbereich liegt. Dies ist in Figur 2c dadurch angedeutet, dass der Strahlungskegel der Abstandsmesseinrichtung 110 das Hindernis 200 auf dessen oberen Oberfläche in dem Punkt B berührt. Eine Interpretation des projizierten Abstandes d_B dieses Punktes B als kürzeste Entfernung zwischen dem Hindernis 200 und der Abstandsmesseinrichtung 110 wäre falsch, wie eine Vergleich mit dem ebenfalls in Figur 2c eingezeichneten richtigen projizierten Abstand d zeigt und hätte eventuell einen unerwünschten Aufprall des Fahrzeug 50 auf das Hindernis 200 zu Folge. Die Strecke d stellt den tatsächlich kürzesten Abstand dar.

Das soeben beschriebene und beanspruchte Verfahren zum Ermitteln des projizierten Abstandes zwischen einer Abstandsmesseinrichtung 110 und einem Hindernis 200 gemäß der Erfindung wird vorzugsweise in Form eines Computerprogramms realisiert, welches auf einem geeigneten Rechenggerät, insbesondere einem Mikroprozessor abläuft. Das Computerprogramm kann, gegebenenfalls zusammen mit weiteren Computerprogrammen, auf einem computerlesbaren Datenträger abgespeichert sein. Bei dem Datenträger kann es sich um eine Diskette, eine Compactdisk (sogenannte CD), einen Flash-Memory oder vergleichen handeln. Das auf dem Datenträger abgespeicherte Computerprogramm kann als Produkt an einen Kunden übertragen und verkauft werden. Das Computerprogramm kann eventuell jedoch auch ohne die Zuhilfenahme eines Datenträgers über ein elektronisches Kommunikationsnetz als Produkt an einen Kunden übertragen und verkauft werden. Bei dem Kommunikationsnetzwerk kann es sich z.B. um das Internet handeln.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln des projizierten Abstandes zwischen einer Abstandsmesseinrichtung (110), vorzugsweise eingebaut in ein Kraftfahrzeug (50), und einem Hindernis (200); wobei das Hindernis (200) eine maximale Höhe aufweist, welche kleiner als die Höhe (h_s) der Position der Abstandsmesseinrichtung ist, und auf seiner Oberfläche einen vorbekannten nächstgelegenen Punkt (P) aufweist, welcher den kürzesten projizierten Abstand (d) aller Punkte des Hindernisses (200) zu der Abstandsmesseinrichtung aufweist;
gekennzeichnet durch folgende Schritte
Speichern eines projizierten Grenzabstandes (d_{Gr}) zwischen dem nächstgelegenen Punkt (P) des Hindernisses (200) und der Abstandsmesseinrichtung (110) zu einem Grenzzeitpunkt, zu dem der nächstgelegene Punkt (P) des Hindernisses (200) bei einer Annäherung zwischen der Abstandsmesseinrichtung (110) und dem Hindernis aus dem Detektionsbereich der Abstandsmesseinrichtung (110) entwindet; und
Ermitteln des projizierten Abstandes (d) zwischen dem nächstgelegenen Punkt (P) des Hindernisses (200) und der Abstandsmesseinrichtung unter Berücksichtigung des Grenzabstandes (d_{Gr}) und von Informationen über die Relativbewegung der Abstandsmesseinrichtung (110) und des Hindernisses (200) zueinander, solange der nächstgelegene Punkt (P) des Hindernisses (200) außerhalb des Detektionsbereiches der Abstandsmesseinrichtung (110) liegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Position und insbesondere die Höhe (h_p) des nächstliegenden Punktes (P) des Hindernisses (200) auf Basis von von der Abstandsmessereinrichtung (110) bereitgestellten Informationen ermittelt wird, solange der nächstgelegene Punkt (P) des Hindernisses (200) innerhalb des Detektionsbereiches der Abstandsmesseinrichtung (110) liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch Ermitteln des Abstandes zwischen dem nächstgelegenen Punkt (P) und der Abstandsmesseinrichtung (110) auf Basis von von der Abstandsmessereinrichtung bereitgestellten Abstandsinformationen, solange der nächstgelegene Punkt (P) des Hindernisses innerhalb des Detektionsbereiches der Abstandsmesseinrichtung (110) liegt.
4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Detektionsbereich im wesentlichen durch den Öffnungswinkel der Abstandsmesseinrichtung definiert ist und dass sich der Grenzabstand (d_{Gr}) bei Hindernissen (200), bei denen die Höhe (h_p) des nächstgelegenen Punktes über Grund mit der maximalen Gesamthöhe des Hindernisses übereinstimmt, sich gemäß folgender Formel (1) berechnet:

$$d_{Gr} = \frac{\tan(\alpha)}{h_s - h_p} , \quad (1)$$

wobei

h_s die Einbauhöhe der Abstandsmesseinrichtung
über

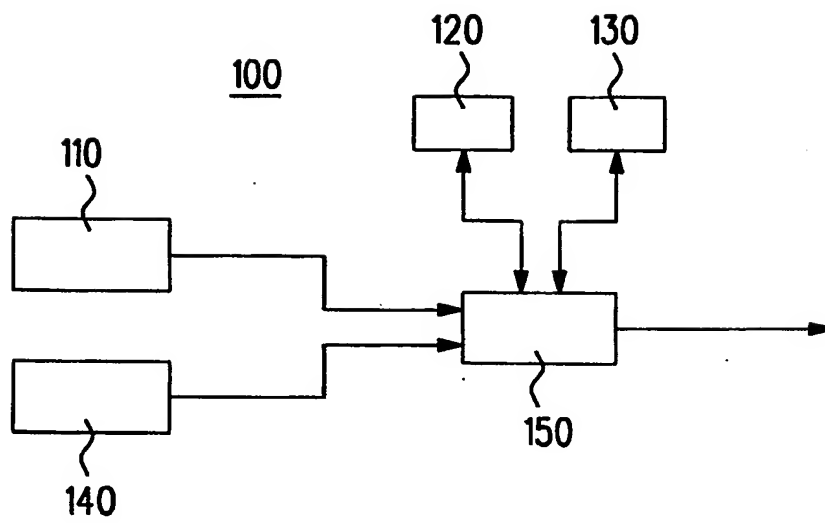
Grund; und

α den Anteil des Öffnungswinkels der Abstandsmesseinrichtung unterhalb der Horizontalen repräsentiert.

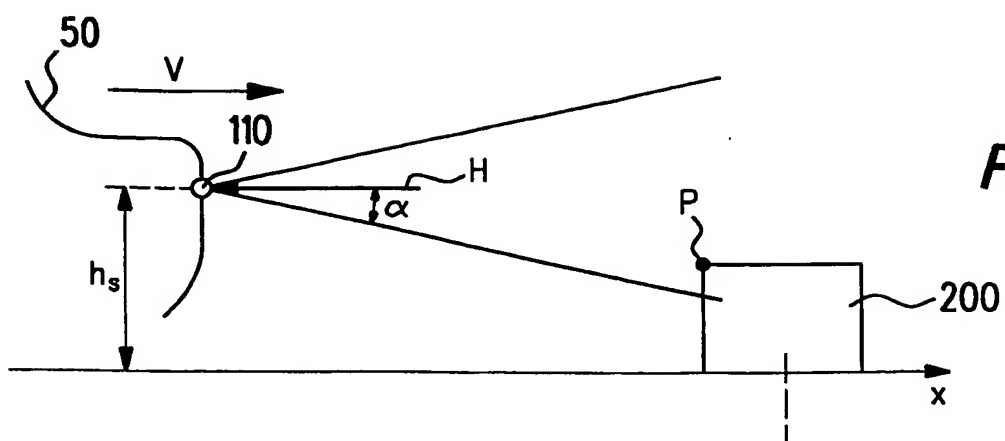
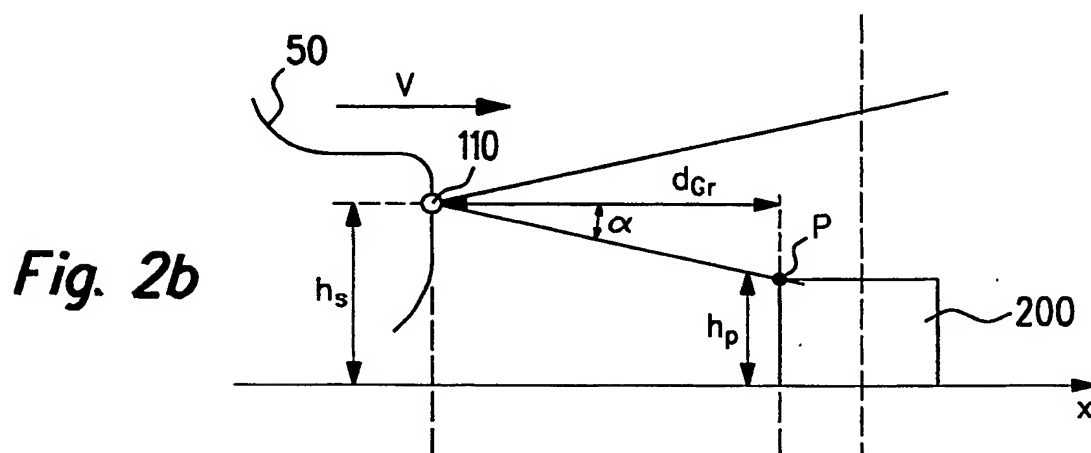
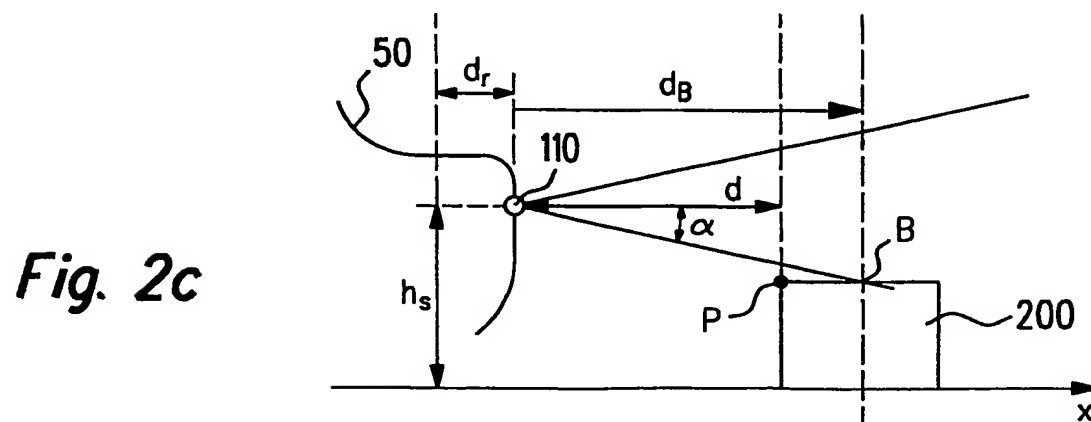
5. Computerprogramm mit Programmcode für eine Abstandserfassungsvorrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Programmcode ausgebildet ist zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1-4.
6. Abstandserfassungsvorrichtung (100), insbesondere für ein Kraftfahrzeug (50), umfassend:
eine Abstandsmesseinrichtung (110) zum Ermitteln des Abstandes zwischen der Abstandsmesseinrichtung und einem Hindernis in der Umgebung der Abstandsmesseinrichtung; wobei das Hindernis eine maximale Höhe aufweist, welche kleiner als die Höhe der Position der Abstandsmesseinrichtung ist, und einen bekannten nächstgelegenen Punkt aufweist, welcher den kürzesten projizierten Abstand aller Punkte des Hindernisses zu der Abstandsmesseinrichtung aufweist;
gekennzeichnet, durch
ein zweites Speicherelement (130) zum Speichern eines projizierten Grenzabstandes zwischen dem nächstgelegenen Punkt (P) des Hindernisses (200) und der Abstandsmesseinrichtung (110) zu einem Grenzzeitpunkt, zu dem der nächstgelegene Punkt (P) des Hindernisses (200) bei einer Annäherung zwischen der Abstandsmesseinrichtung (110) und dem Hindernis (200) aus dem Detektionsbereich der Abstandsmesseinrichtung (110) entwindet;
eine Weggebereinrichtung (140) zum Ermitteln von Weginformationen über eine Relativbewegung zwischen der Abstandsmesseinrichtung (110) und dem Hindernis (200), insbesondere wenn der nächstgelegene Punkt (P) des

Hindernisses (200) außerhalb des Detektionsbereiches der Abstandsmesseinrichtung (110) liegt; und eine Berechnungseinrichtung (150) zum Ermitteln des projizierten Abstandes (d) zwischen dem nächstgelegenen Punkt des Hindernisses und der Abstandsmesseinrichtung (110) unter Berücksichtigung des Grenzabstandes (d_{Gr}) und den von der Weggebereinrichtung (140) bereitgestellten Weginformationen.

1 / 2

*Fig. 1*

2 / 2

*Fig. 2a**Fig. 2b**Fig. 2c*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/010867

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01S13/93

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 43 33 357 A (BOSCH GMBH ROBERT) 6 April 1995 (1995-04-06) abstract; figures 1,2,5 column 1, line 16 - line 51 column 2, line 41 - line 68 column 3, line 20 - line 33 -----	1,5,6
A	DE 101 51 965 A (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH) 8 May 2003 (2003-05-08) abstract; figure -----	1,5,6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 January 2005

Date of mailing of the international search report

03/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Niemeijer, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/010867

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 4333357	A	06-04-1995	DE	4333357 A1	06-04-1995
			WO	9509369 A1	06-04-1995
			DE	59407700 D1	04-03-1999
			EP	0671015 A1	13-09-1995
			JP	8503785 T	23-04-1996
			US	5602542 A	11-02-1997
DE 10151965	A	08-05-2003	DE	10151965 A1	08-05-2003
			EP	1308751 A2	07-05-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01S13/93

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, INSPEC
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 43 33 357 A (BOSCH GMBH ROBERT) 6. April 1995 (1995-04-06) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,5 Spalte 1, Zeile 16 - Zeile 51 Spalte 2, Zeile 41 - Zeile 68 Spalte 3, Zeile 20 - Zeile 33	1,5,6
A	DE 101 51 965 A (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH) 8. Mai 2003 (2003-05-08) Zusammenfassung; Abbildung	1,5,6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Januar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/02/2005

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Niemeijer, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2004/010867

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4333357	A	06-04-1995	DE	4333357 A1		06-04-1995
			WO	9509369 A1		06-04-1995
			DE	59407700 D1		04-03-1999
			EP	0671015 A1		13-09-1995
			JP	8503785 T		23-04-1996
			US	5602542 A		11-02-1997
<hr/>						
DE 10151965	A	08-05-2003	DE	10151965 A1		08-05-2003
			EP	1308751 A2		07-05-2003
<hr/>						